

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of:

Kouichi SATOH et al.

Serial Number: Not Yet Assigned

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: March 13, 2001

Art Unit: Not Yet Assigned

For: NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY CELLS

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231

March 13, 2001

Sir:

The benefit of the filing date of each of the following prior foreign applications is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2000-070927, filed March 14, 2000;

Japanese Patent Application No. 2000-292306, filed September 26, 2000; and

Japanese Patent Application No. 2000-362515, filed November 29, 2000

In support of this claim, the requisite certified copy of each of said original foreign applications is filed herewith.



NEW U.S. PATENT APPLICATION
CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. § 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these documents.

In the event any fees are required, please charge our Deposit Account No. 111833.

Respectfully submitted,

KUBOVCIK & KUBOVCIK



Keiko Tanaka Kubovcik
Reg. No. 40,428

Atty. Case No. NOK-008
The Farragut Building
Suite 710
900 17th Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 887-9023
Fax: (202) 887-9093
KTK/spb

(translation)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC912 U.S. PTO
09/804473
03/13/01

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this office.

Date of Application: March 14, 2000

Application Number: Patent Application
2000-070927

Applicant: Sanyo Electric Co., Ltd.

February 2, 2001

Commissioner,
Patent Office

Kozo Oikawa

Number of Certificate
2001-3003547

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 3月14日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-070927

出 願 人
Applicant(s):

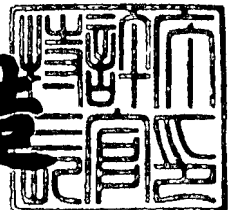
三洋電機株式会社

JC912 U.S. PTO
09/804473
03/13/01

2001年 2月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3003547

【書類名】 特許願

【整理番号】 NAB1003002

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 10/40

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 佐藤 広一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 中西 直哉

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 能間 俊之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 米津 育郎

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100100114

【弁理士】

【氏名又は名称】 西岡 伸泰

【電話番号】 06-6940-1766

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 037811

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 非水電解液二次電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電池缶(1)の内部に、それぞれ帯状の正極(41)と負極(43)の間にセパレータ(42)を介在させて渦巻き状に巻き取った巻き取り電極体(4)が収容され、正極(41)及び負極(43)はそれぞれ、帯状芯体の表面に活物質を塗布して構成され、巻き取り電極体(4)が発生する電力を一对の電極端子部から外部へ取り出すことが出来る非水電解液二次電池において、巻き取り電極体(4)の少なくとも何れか一方の端部には、正極(41)或いは負極(43)を構成する帯状芯体の端縁(48)が突出し、該端縁(48)を覆って集電板(5)が設置され、該集電板(5)には、芯体端縁(48)に向かって断面円弧状に突出する複数条の円弧状凸部(52)が形成されると共に、芯体端縁(48)に向かって切り起こした複数条の切り起し片(53)が形成され、これらの円弧状凸部(52)及び切り起し片(53)が芯体端縁(48)に食い込んだ状態で、円弧状凸部(52)が芯体端縁(48)に溶接され、該集電板(5)が一方の電極端子部と連結されていることを特徴とする非水電解液二次電池。

【請求項 2】 集電板(5)は、円板状本体(51)の芯体端縁(48)との対向面に、前記複数条の円弧状凸部(52)及び切り起し片(53)を放射状に形成すると共に、円板状本体(51)の端部に短冊状のリード部(55)を突設して構成され、該リード部(55)の先端が電極端子部と連結されている請求項 1 に記載の非水電解液二次電池。

【請求項 3】 各切り起し片(53)は、芯体端縁(48)と接触する長さが集電板(5)の半径の 0.5 倍以上に形成されている請求項 2 に記載の非水電解液二次電池。

【請求項 4】 各切り起し片(53)は、芯体端縁(48)に向かって突出する長さが円弧状凸部(52)の突出長さの 1.0 倍以上、1.6 倍以下に形成されている請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の非水電解液二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電池缶の内部に二次電池要素となる巻き取り電極体が收容され、電池缶に設けた一对の電極端子部から巻き取り電極体の発生電力を取り出すことが出来る非水電解液二次電池に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、携帯型電子機器、電気自動車等の電源として、エネルギー密度の高いリチウムイオン二次電池が注目されている。例えば電気自動車に用いられる比較的大きな容量の円筒型リチウムイオン二次電池は、図 1 1 及び図 1 2 に示す様に、筒体(11)の両端部に蓋体(12)(12)を溶接固定してなる円筒状の電池缶(1)の内部に、巻き取り電極体(4)を收容して構成されている。両蓋体(12)(12)には、正負一对の電極端子機構(9)(9)が取り付けられており、巻き取り電極体(4)の両極と両電極端子機構(9)(9)とが互いに接続されて、巻き取り電極体(4)が発生する電力を一对の電極端子機構(9)(9)から外部に取り出すことが可能となっている。又、各蓋体(12)には圧力開閉式のガス排出弁(13)が取り付けられている。

【 0 0 0 3 】

巻き取り電極体(4)は、図 1 3 に示す様に、それぞれ帯状の正極(41)と負極(43)の間に帯状のセパレータ(42)を介在させて、これらを渦巻き状に巻回して構成されている。正極(41)は、アルミニウム箔からなる帯状芯体(45)の両面にリチウム複合酸化物からなる正極活物質(44)を塗布して構成され、負極(43)は、銅箔からなる帯状芯体(47)の両面に炭素材料を含む負極活物質(46)を塗布して構成されている。セパレータ(42)には、非水電解液が含浸されている。

【 0 0 0 4 】

ここで、正極(41)及び負極(43)はそれぞれセパレータ(42)上に幅方向へずらして重ね合わされ、渦巻き状に巻き取られている。これによって、巻き取り電極体(4)の巻き軸方向の両端部の内、一方の端部では、セパレータ(42)の端縁よりも外方へ正極(41)の芯体(45)の端縁(48)が突出すると共に、他方の端部では、セパレータ(42)の端縁よりも外方へ負極(43)の芯体(47)の端縁(48)が突出している。

そして、巻き取り電極体(4)の両端部にはそれぞれ円板状の集電板(32)が抵抗溶接され、該集電板(32)がリード部材(33)を介して図 1 2 に示す電極端子機構(

9)の基端部に接続される。

【0005】

電極端子機構(9)は、電池缶(1)の蓋体(12)を貫通して取り付けられた電極端子(91)を具え、該電極端子(91)の基端部には鰐部(92)が形成されている。蓋体(12)の貫通孔には絶縁パッキング(93)が装着され、蓋体(12)と締結部材(91)の間の電氣的絶縁性とシール性が保たれている。電極端子(91)には、蓋体(12)の外側からワッシャ(94)が嵌められると共に、第1ナット(95)及び第2ナット(96)が螺合している。そして、第1ナット(95)を締め付けて、電極端子(91)の鰐部(92)とワッシャ(94)によって絶縁パッキング(93)を挟圧することにより、シール性を高めている。

尚、前記リード部材(33)の先端部は、電極端子(91)の鰐部(92)に、スポット溶接或いは超音波溶接によって固定されている。

【0006】

しかしながら、図12に示す集電構造を有する非水電解液二次電池においては、巻き取り電極体(4)の正極(41)及び負極(43)を構成する芯体(45)(47)の端縁(48)(48)の面積が小さいため、芯体端縁と集電板(32)の間の接触面積が小さく、これによって電池の内部抵抗が大きくなる問題があった。

特に電気自動車用の電源等として用いるリチウムイオン二次電池においては、高容量であると共に、高出力を得るために出来るだけ内部抵抗を低減させることが必要となる。更に、製造コスト削減のためには、生産性に優れた集電構造が必要となる。

【0007】

そこで、生産性に優れた低抵抗な電池として、円板状の集電板に、先端角が90°以下の断面V字状の複数の突起部を形成し、該集電板を芯体端縁に押さえ付けた状態で、前記突起部にレーザービームを照射することによって、集電板を極板群に溶接する構造が提案されている(特公平2-4102号)。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記構造においては、集電板の突起部の断面形状が鋭角のV字状で

あるために、突起部と芯体端縁の間の接触面積が小さく、溶接部における接触抵抗が大きいばかりでなく、溶接部以外の領域では接触状態が悪いため、集電性能が低い問題点があった。然も、レーザビームを照射すべきV字状突起部と芯体端縁の間の接合面が、ビーム照射方向に対して鋭角を為すため、レーザビームが接合面の溶接に有効に作用せず、溶接不良が発生する虞れがあった。

【 0 0 0 9 】

そこで本発明の目的は、電極体を構成する芯体が極めて薄い場合にも芯体端縁と集電板の間に良好な接触状態が得られ、高い集電性能を発揮すると共に、生産性にも優れた集電構造を有する非水電解液二次電池を提供することである。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決する為の手段】

本発明に係る非水電解液二次電池において、巻き取り電極体(4)の少なくとも何れか一方の端部には、正極(41)或いは負極(43)を構成する帯状芯体の端縁(48)が突出し、該端縁(48)を覆って集電板(5)が設置されている。

該集電板(5)には、芯体端縁(48)に向かって断面円弧状に突出する複数条の円弧状凸部(52)が形成されると共に、芯体端縁(48)に向かって切り起こした複数条の切り起し片(53)が形成され、これらの円弧状凸部(52)及び切り起し片(53)が芯体端縁(48)に食い込んだ状態で、円弧状凸部(52)が芯体端縁(48)に溶接されている。

そして、集電板(5)が一方の電極端子部と連結されている。

【 0 0 1 1 】

上記本発明の非水電解液二次電池においては、巻き取り電極体(4)の芯体端縁(48)に集電板(5)を押し付けることによって、各円弧状凸部(52)が芯体端縁(48)に食い込んで、芯体端縁(48)には、凸部(52)の表面形状に応じた円筒面からなる接合面が形成される。該接合面は、凸部を断面V字状に形成した場合よりも大きな面積となる。又、各切り起し片(53)が芯体端縁(48)に深く食い込んで、溶接部以外の領域においても、集電板(5)と芯体端縁(48)の間に良好な接触状態が得られる。

従って、各円弧状凸部(52)と芯体端縁(48)の接合部にレーザビーム又は電子ビ

ームを照射して、芯体端縁(48)に集電板(5)を溶接することによって、集電板(5)は大きな接触面積で芯体端縁(48)に接合されることとなり、この結果、接触抵抗が小さくなって、高い集電性能が得られる。

又、集電板(5)の凸部(52)と芯体端縁(48)の接合面は、その中央部にて、ビーム照射方向に対して90°若しくはそれに近い角度を為すこととなるため、レーザービーム若しくは電子ビームが接合面の溶接に有効に作用し、この結果、大きな接合面積による高い溶接強度が得られることになる。

【0012】

具体的構成において、集電板(5)は、円板状本体(51)の芯体端縁(48)との対向面に、前記複数条の円弧状凸部(52)及び切り起し片(53)を放射状に形成すると共に、円板状本体(51)の端部に短冊状のリード部(55)を突設して構成され、該リード部(55)の先端が電極端子部と連結されている。

該具体的構成によれば、巻き取り電極体(4)から発生する電流が集電板(5)によって集電され、リード部(55)を経て、電極端子部へ流れることになる。

【0013】

更に具体的には、各切り起し片(53)は、芯体端縁(48)と接触する長さが集電板(5)の半径の0.5倍以上に形成されている。

これによって、集電板(5)と芯体端縁(48)の間に十分な広さの接触領域が確保されて、高い集電性能が得られる。

【0014】

又、各切り起し片(53)は、芯体端縁(48)に向かって突出する長さが円弧状凸部(52)の突出長さの1.0倍以上、1.6倍以下に形成されている。

これによって、各円弧状凸部(52)が芯体端縁(48)と広い面積で接触すると共に、各切り起し片(53)が芯体端縁(48)に十分な深さで食い込むことになる。

【0015】

尚、集電板(5)の材質としては、Cu、Al、Ni、SUS、Ti、或いはこれらの金属の合金を採用することが出来る。これによって、非水電解液に対する耐腐食性や導電性に優れた電池を提供することが出来る。

【0016】

【発明の効果】

本発明に係る非水電解液二次電池によれば、巻き取り電極体を構成する芯体が極めて薄い場合にも芯体端縁と集電板を大きな接触面積で接合せしめることが可能であって、生産性も良好となる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明をリチウムイオン二次電池に実施した形態につき、図面に沿って具体的に説明する。

【0018】

全体構成

本発明に係るリチウムイオン二次電池は、図11及び図1に示す如く、筒体(1)の両端部に蓋体(12)(12)を溶接固定してなる円筒状の電池缶(1)の内部に、巻き取り電極体(4)を収容して構成されている。両蓋体(12)(12)には、正負一对の電極端子機構(9)(9)が取り付けられている。尚、電極端子機構(9)は、従来と同一の構成を具えている。又、各蓋体(12)には圧力開閉式のガス排出弁(13)が取り付けられている。

【0019】

巻き取り電極体(4)の両端部にはそれぞれ集電板(5)が設置され、芯体端縁(48)にレーザ溶接されている。該集電板(5)の端部に突設されたリード部(55)の先端は、電極端子機構(9)を構成する電極端子(91)の鍔部(92)に、スポット溶接、超音波溶接或いはレーザ溶接によって接合されている。

【0020】

巻き取り電極体(4)

巻き取り電極体(4)は、図2に示す様に、それぞれ帯状の正極(41)と負極(43)の間に帯状のセパレータ(42)を介在させて、これらを渦巻き状に巻回して構成されている。正極(41)は、アルミニウム箔からなる帯状芯体(45)の両面にリチウム複合酸化物からなる正極活物質(44)を塗布して構成され、負極(43)は、銅箔からなる帯状芯体(47)の両面に炭素材料を含む負極活物質(46)を塗布して構成されている。セパレータ(42)には、非水電解液が含浸されている。

【 0 0 2 1 】

正極(41)には、正極活物質(44)の塗布されている塗工部と、正極活物質の塗布されていない非塗工部とが形成されている。又、負極(43)にも、負極活物質(46)の塗布されている塗工部と、負極活物質の塗布されていない非塗工部とが形成されている。

正極(41)及び負極(43)は、それぞれセパレータ(42)上に幅方向へずらして重ね合わせ、正極(41)及び負極(43)の前記非塗工部をセパレータ(42)の両端縁からそれぞれ外側へ突出させる。そして、これらを渦巻き状に巻き取ることによって巻き取り電極体(4)が構成される。該巻き取り電極体(4)においては、巻き軸方向の両端部の内、一方の端部では、正極(41)の非塗工部の芯体端縁(48)が、セパレータ(42)の一方の端縁よりも外方へ突出し、他方の端部では、負極(43)の非塗工部の芯体端縁(48)が、セパレータ(42)の他方の端縁よりも外方へ突出している。

【 0 0 2 2 】

集電構造

集電板(5)は、図2～図4に示す如く円板状本体(51)を具え、該円板状本体(51)には、中央孔(54)が開設されている。円板状本体(51)には、中央孔(54)を中心として放射状に伸びる複数条(実施例では4条)の円弧状凸部(52)が一体成型され、巻き取り電極体(4)側に突出している。又、円板状本体(51)には、隣接する円弧状凸部(52)(52)の間にそれぞれ、複数条(実施例では2条)の切り起し片(53)が形成され、巻き取り電極体(4)側に突出している。更に、円板状本体(51)の端部には、短冊状のリード部(55)が一体に形成されている。

尚、集電板(5)の円弧状凸部(52)は、図4に示す如く円板状本体(51)の半径線に直交する断面形状が半円の円弧を呈している。

【 0 0 2 3 】

製造方法

図1に示す電池缶(1)、電極端子機構(9)、図2に示す巻き取り電極体(4)、及び図3に示す集電板(5)をそれぞれ作製した後、図5及び図7に示す如く、巻き取り電極体(4)の各端部に形成されている芯体端縁(48)に集電板(5)を押し付ける。

これによって、集電板(5)の円弧状凸部(52)は、図6に示す如く巻き取り電極体(4)の芯体端縁(48)に食い込み、円弧状凸部(52)と芯体端縁(48)の間には、円筒面からなる接合面が形成される。

又、集電板(5)の切り起し片(53)は、図8に示す如く巻き取り電極体(4)の芯体端縁(48)に深く食い込み、芯体端縁(48)と圧着することになる。

【0024】

この状態で、図6中に矢印で示す様に、集電板(5)の円弧状凸部(52)の内周面に向けてレーザービームを照射し、レーザー溶接を施す。

この結果、集電板(5)の円弧状凸部(52)と巻き取り電極体(4)の芯体端縁(48)とが、大きな接触面積で互いに接合されると共に、図8に示す切り起し片(53)と芯体端縁(48)の間の圧着状態が維持されることになる。

【0025】

上記円筒型リチウムオン二次電池によれば、集電板(5)は、各円弧状凸部(52)と芯体端縁(48)の溶接部にて大きな接触面積で芯体端縁(48)に接合されると共に、該溶接部以外の領域では、各切り起し片(53)が芯体端縁(48)に食い込んで、良好な接触状態が得られるため、集電板(5)と巻き取り電極体(4)の間の接触抵抗が小さくなる。然も、集電板(5)に形成された複数条の切り起し片(53)によって、芯体端縁(48)の全域から集電が行なわれるので、高い集電性能が得られる。

又、集電板(5)の凸部(52)と芯体端縁(48)の接合面は、その中央部にて、ビーム照射方向に対して90°若しくはそれに近い角度を為すこととなるため、レーザービームが接合面の溶接に有効に作用し、この結果、大きな接合面積による高い溶接強度が得られることになる。

【0026】

【実施例】

次の様にして、本発明電池A～P及び比較電池Qを作製した。

本発明電池A

本発明電池Aについては、図2に示す如く、厚さ20 μ mのアルミニウム製の芯体(45)にコバルト酸リチウムからなる正極活物質(44)を塗布してなる正極(41)と、厚さ20 μ mの銅製の芯体(47)に黒鉛からなる負極活物質(46)を塗布してな

る負極(43)と、イオン透過性のポリプロピレン製微多孔膜からなるセパレータ(42)とを重ね合わせ、これらを渦巻き状に巻き取って、巻き取り電極体(4)を作製した。尚、正極(41)及び負極(43)の幅方向の端部には、一定幅の非塗工部が設けられている。

【0027】

又、半径28mm、厚さ1mmの円板状本体(51)に複数条の円弧状凸部(52)が放射状に形成されると共に、複数条の切り起し片(53)が放射状に形成されたアルミニウム製の集電板(5)を作製し、該集電板(5)を巻き取り電極体(4)の正極側の芯体端縁(48)に被せて、上部から治具により押さえ付けた。尚、図3及び図4に示す集電板(5)の円弧状凸部(52)の肉厚Tは1mm、内径R(=円板状本体裏面からの突出長さX)は1.4mmとした。又、切り起し片(53)の芯体端縁(48)との接触長さLは14mm、円板状本体裏面からの突出長さYは2.1mmとした。

【0028】

この状態で集電板(5)の円弧状凸部(52)の内周面に向けて図6の如くレーザービームを照射し、集電板(5)の円弧状凸部(52)の外周面を芯体端縁(48)に溶接した。その後、厚さ1mmのアルミニウム製リード片の基端部を集電板(5)の表面に、先端部をアルミニウム製電極端子の裏面にレーザー溶接し、正極側の集電構造を構成した。

又、電極端子、集電板、及びリード片がニッケル製であること以外は正極側の集電構造と同様に、負極側の集電構造を構成した。

【0029】

その後、筒体(11)の内部に巻き取り電極体(4)を収容し、筒体(11)の両開口部にそれぞれ、電極端子機構(9)が組み付けられた蓋体(12)を溶接固定した後、電池缶(1)の内部にエステル系有機電解液を注入し、定格電力容量180Whの本発明電池Aを組み立てた。

【0030】

本発明電池B～J

集電板(5)の切り起し片(53)の長さ(接触長さL)がそれぞれ、9mm、11mm

m、12mm、14mm、16mm、18mm、19mm、22mm、24mm
であること以外は本発明電池Aと同様にして、本発明電池B～Jを作製した。尚、
本発明電池Eは本発明電池Aと同一構成である。

【0031】

本発明電池K～P

集電板(5)の切り起し片(53)の突出長さYがそれぞれ、1.2mm、1.4mm、
1.8mm、2.1mm、2.2mm、2.4mmであること以外は本発明電池A
と同様にして、本発明電池K～Pを作製した。尚、本発明電池Nは本発明電池A
と同一構成である。

【0032】

比較電池Q

集電板(5)には円弧状凸部(52)のみが形成されて、切り起し片(53)が形成され
ていないこと以外は本発明電池Aと同様にして、比較電池Qを作製した。

【0033】

出力特性の比較

そして、本発明電池A～P及び比較電池Qについて後述の出力特性試験を行な
い、出力特性の比較を行なった。

【0034】

① 本発明電池Aと比較電池Qの比較

本発明電池Aと比較電池Qについて、0.125Cで4.1Vまで充電を行なっ
た後、0.5Cで40%の放電深度まで電池を放電させ、その後、電流値：4C
、放電時間：10秒の条件で出力特性試験を行なった。その結果を表1に示す。
尚、出力密度の算出に際しては、上記条件での電圧・電池特性をもとに出力値を
算出し、その結果を電池の重量で除して出力密度とした。

【0035】

【表 1】

	出力密度 [W/kg]
電池 A (本発明電池)	620
電池 Q (比較例電池)	594

【0036】

表 1 から明らかな様に、本発明電池 A は比較電池 Q よりも出力特性が高くなっている。これは、本発明電池 A においては集電板 (5) に切り起し片 (53) が設けられているために、集電板 (5) と巻き取り電極体 (4) の芯体端縁 (48) との間の接触状態が改善されて、接触抵抗が低減したことによるものと考えられる。

【0037】

② 本発明電池 B ～ J の比較

次に、本発明電池 B ～ J について出力特性の比較を行なった。その結果を表 2 に示す。又、表 2 をグラフ化したものを図 9 に示す。

【0038】

【表 2】

電池種	電池 B	電池 C	電池 D	電池 E (電池 A)	電池 F	電池 G	電池 H	電池 I	電池 J
接触長さ [mm]	9	11	12	14	16	18	19	22	24
出力密度 [W/kg]	608	610	611	620	624	626	627	631	631

【0039】

表 2 及び図 9 から明らかな様に、集電板 (5) の切り起し片 (53) の芯体端縁 (48) との接触長さ L が、円板状本体 (51) の半径 (28 mm) の 0.5 倍 (14 mm) より小さくなると、出力密度が急激に小さくなっている。これは、切り起し片 (53) と芯体端縁 (48) の間の接触面積が小さくなって、集電抵抗の低下に寄与する度合いが急激に小さくなるためであると考えられる。

従って、集電板 (5) の切り起し片 (53) は、接触長さ L を円板状本体 (51) の半径の 0.5 倍以上に形成することが望ましい。

【 0 0 4 0 】

③ 本発明電池K～Pの比較

更に、本発明電池G～Jについて出力特性の比較を行なった。その結果を表3に示す。又、表3をグラフ化したものを図10に示す。

【 0 0 4 1 】

【表3】

電池種	電池K	電池L	電池M	電池N (電池A)	電池O	電池P
突出長さ [mm]	1.2	1.4	1.8	2.1	2.2	2.4
出力密度 [W/kg]	616	619	620	620	618	605

【 0 0 4 2 】

表3及び図10から明らかな様に、集電板(5)の切り起し片(53)の突出長さYが円弧状凸部(52)の突出長さX(1.4mm)の1.5倍(2.1mm)よりも大きくなると、出力密度が急激に小さくなっている。これは、切り起し片(53)の突出長さが過大となるために、円弧状凸部(52)が芯体端縁(48)と十分に接触することが出来なくなり、レーザ溶接による接合が不十分となって、接触抵抗が増大するからである。

又、集電板(5)の切り起し片(53)の突出長さYが円弧状凸部(52)の突出長さX(1.4mm)の1.0倍(1.4mm)よりも小さくなると、出力密度が急激に小さくなっている。これは、切り起し片(53)の突出長さが過小となって、切り起し片(53)が芯体端縁(48)に深く食い込むことが出来なくなるために、集電板(5)と芯体端縁(48)の間の接触状態が十分に改善されなくなるからである。

従って、集電板(5)の切り起し片(53)の突出長さYは、円弧状凸部(52)の突出長さXの1.0倍以上、1.5倍以下に形成することが望ましい。

【 0 0 4 3 】

尚、本発明の各部構成は上記実施の形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。例えば、集電板(5)と電極端子機構(9)

の間の接続には、図 1 に示すリード部 (55) による接続構造に限らず、周知の種々の接続構造を採用することが出来る。又、上記の実施例では、集電板の溶接にレーザービームを用いたが、これに限らず、電子ビームによる溶接を採用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る円筒型リチウムイオン二次電池の要部を示す一部破断正面図である。

【図 2】

巻き取り電極体及び集電板の分解斜視図である。

【図 3】

集電板の平面図である。

【図 4】

図 3 の A - A 線に沿う拡大断面と B - B 線に沿う拡大断面を示す図である。

【図 5】

巻き取り電極体に集電板の円弧状凸部を押し付ける工程を示す斜視図である。

【図 6】

芯体端縁に集電板の円弧状凸部が食い込んだ状態を示す断面図である。

【図 7】

巻き取り電極体に集電板の切り起し片を押し付ける工程を示す斜視図である。

【図 8】

芯体端縁に集電板の切り起し片が食い込んだ状態を示す断面図である。

【図 9】

集電板の切り起し片の接触長さと出力密度の関係を示すグラフである。

【図 10】

集電板の切り起し片の突出長さと出力密度の関係を示すグラフである。

【図 11】

円筒型リチウムイオン二次電池の外観を示す斜視図である。

【図 12】

従来のリチウムイオン二次電池の要部を示す一部破断正面図である。

【図 1 3】

該リチウムイオン二次電池に用いられている巻き取り電極体の一部展開斜視図である。

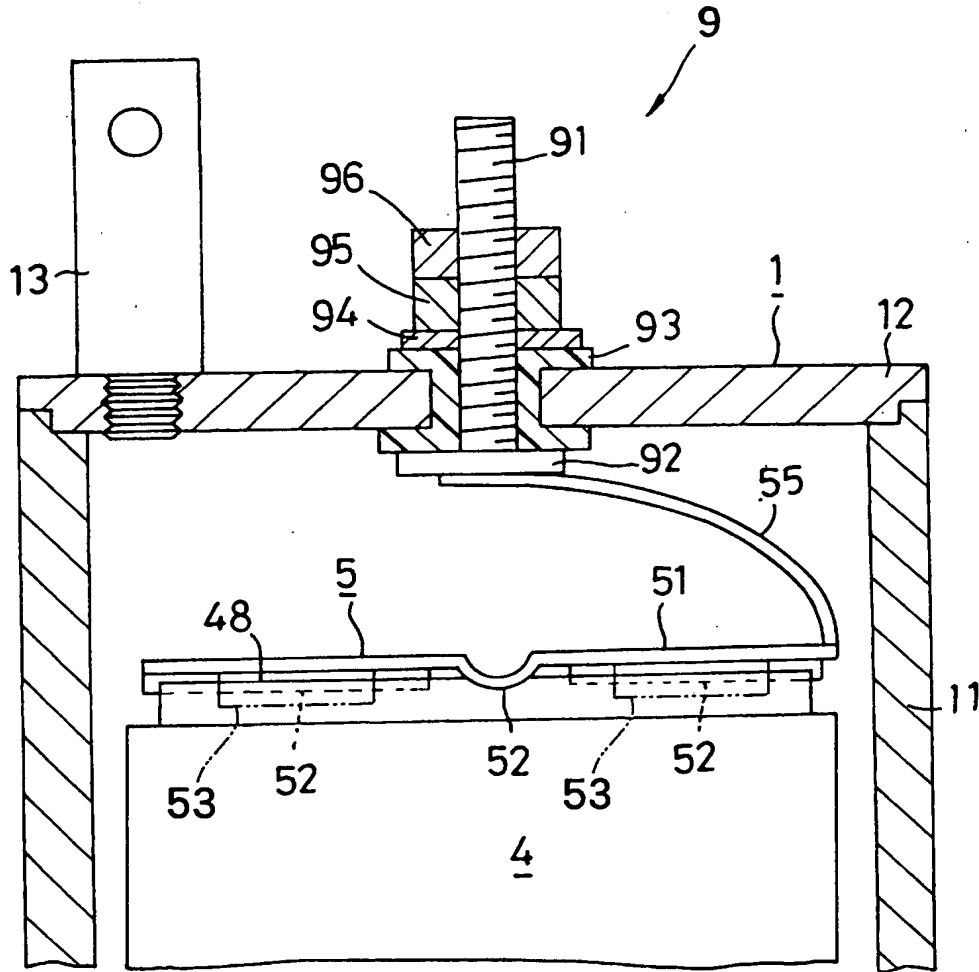
【符号の説明】

- (1) 電池缶
- (11) 筒体
- (12) 蓋体
- (4) 巻き取り電極体
- (41) 正極
- (43) 負極
- (45) 芯体
- (47) 芯体
- (48) 芯体端縁
- (5) 集電板
- (51) 円板状本体
- (52) 円弧状凸部
- (53) 切り起し片

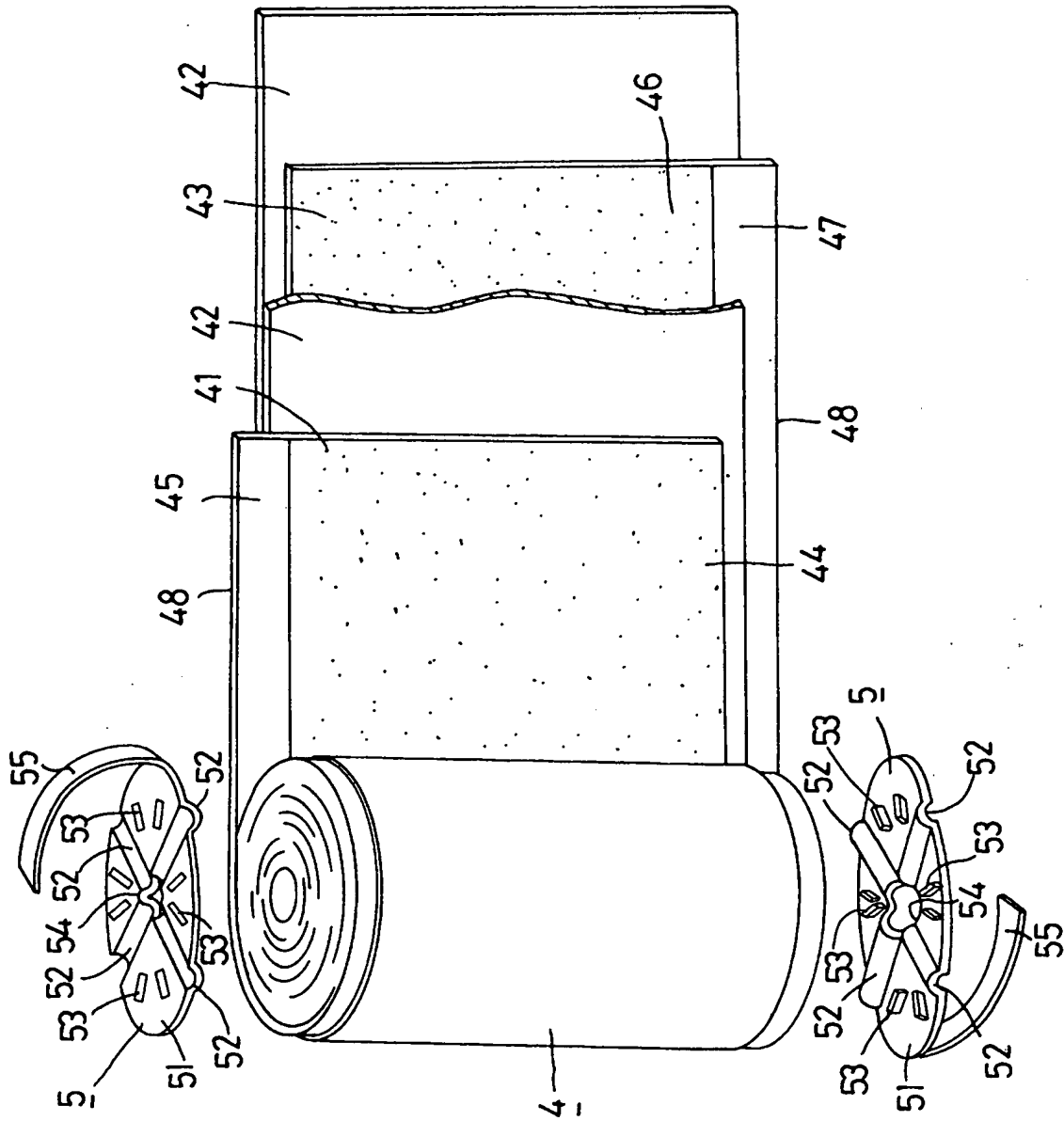
【書類名】

図面

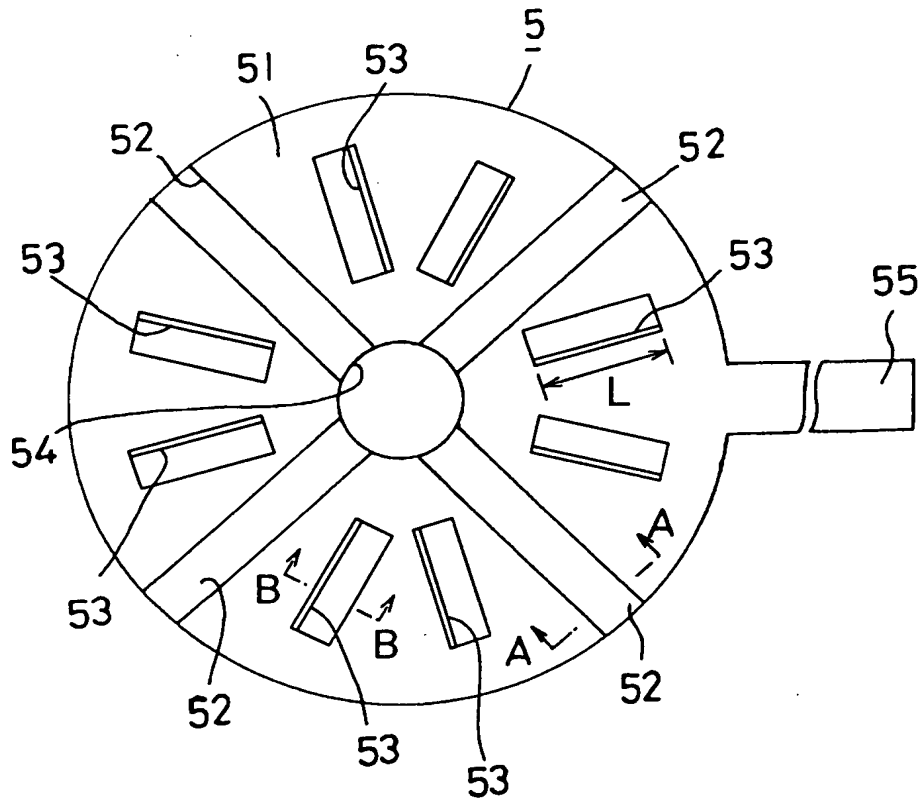
【図 1】



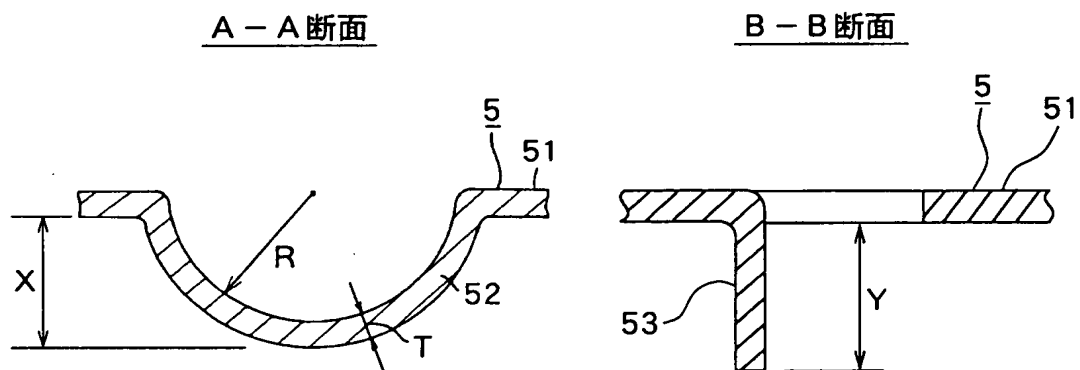
【図 2】



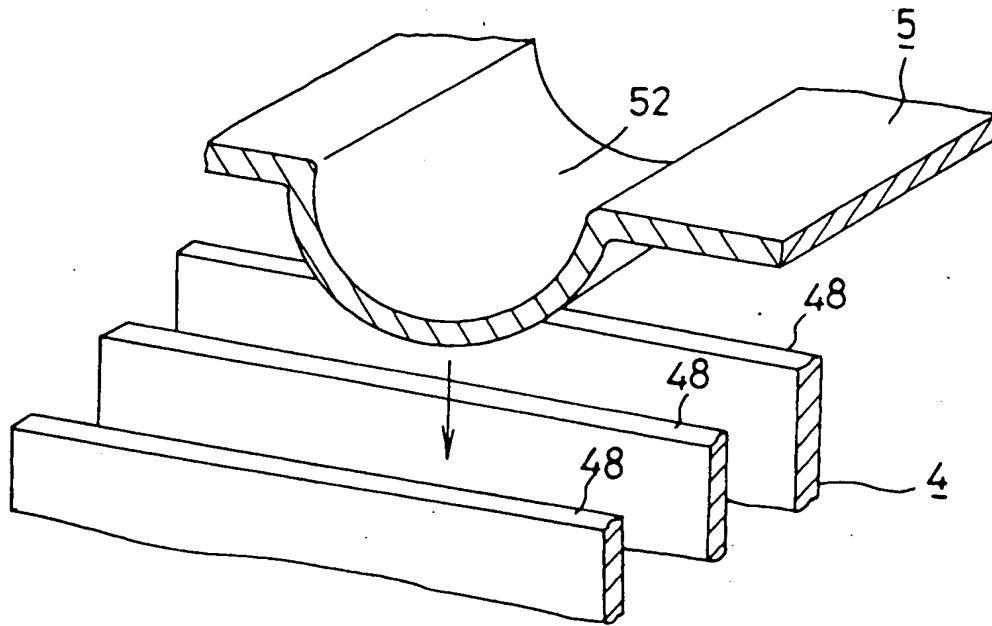
【図 3】



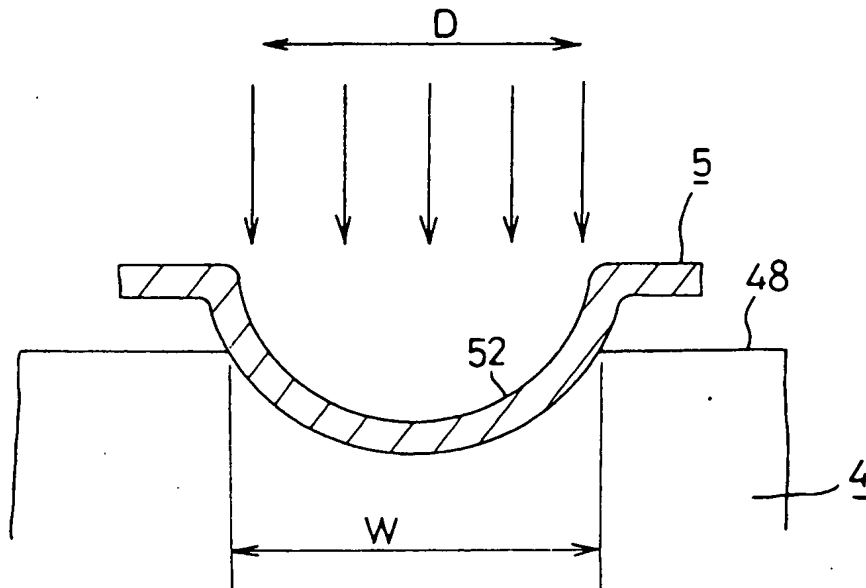
【図 4】



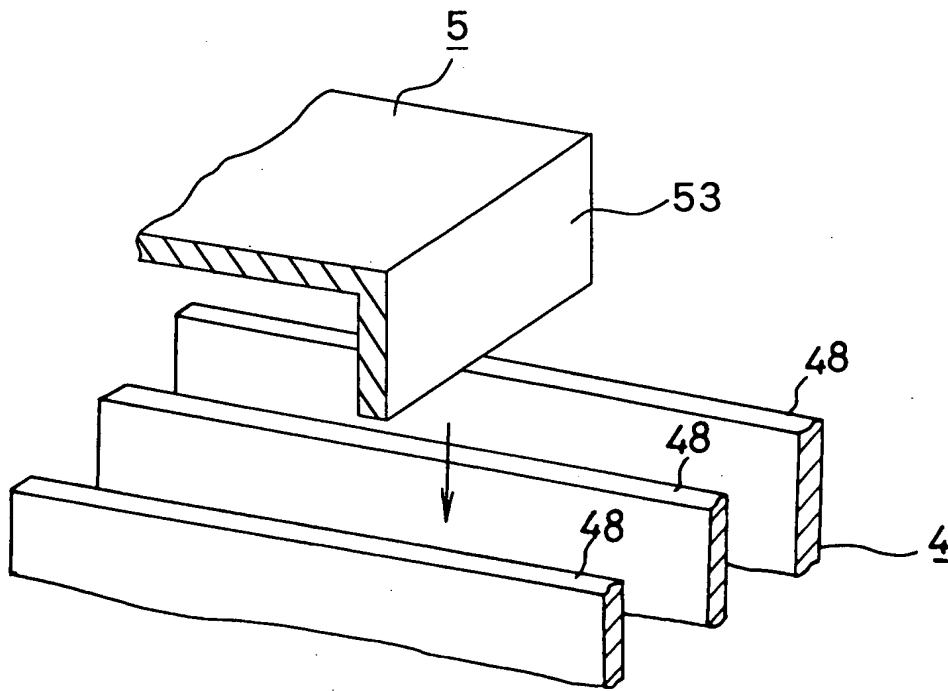
【図 5】



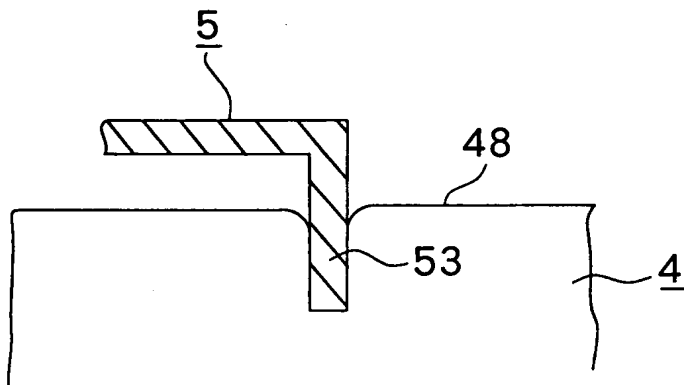
【図 6】



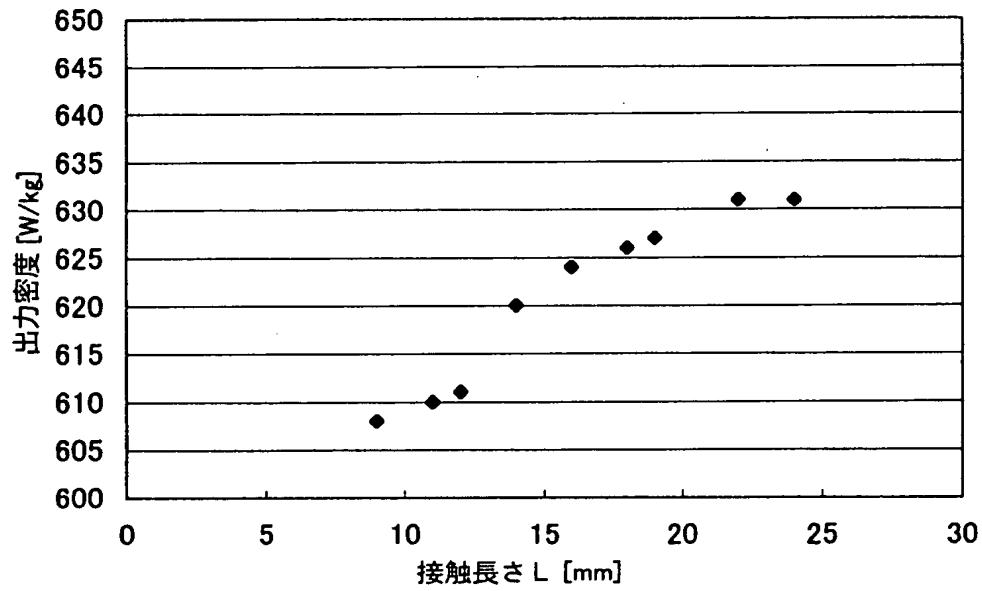
【図 7】



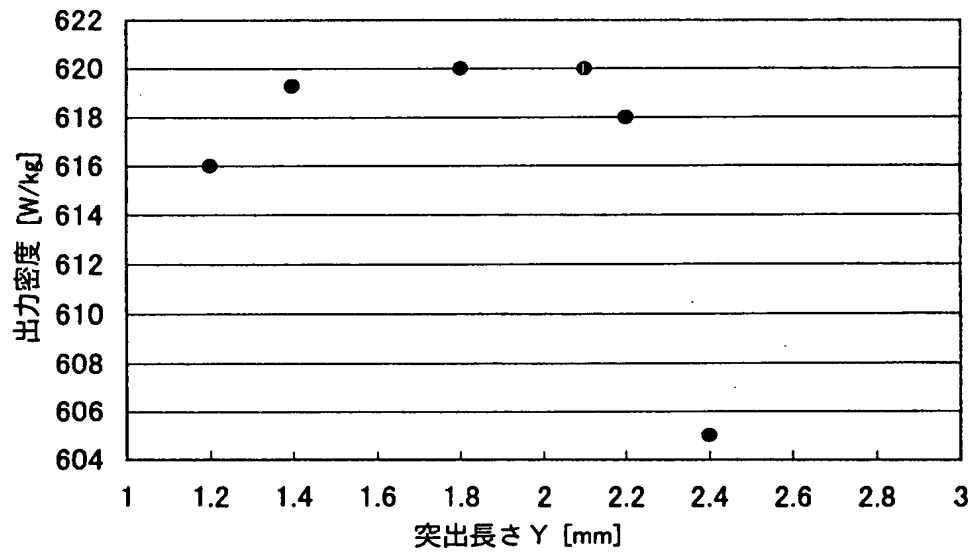
【図 8】



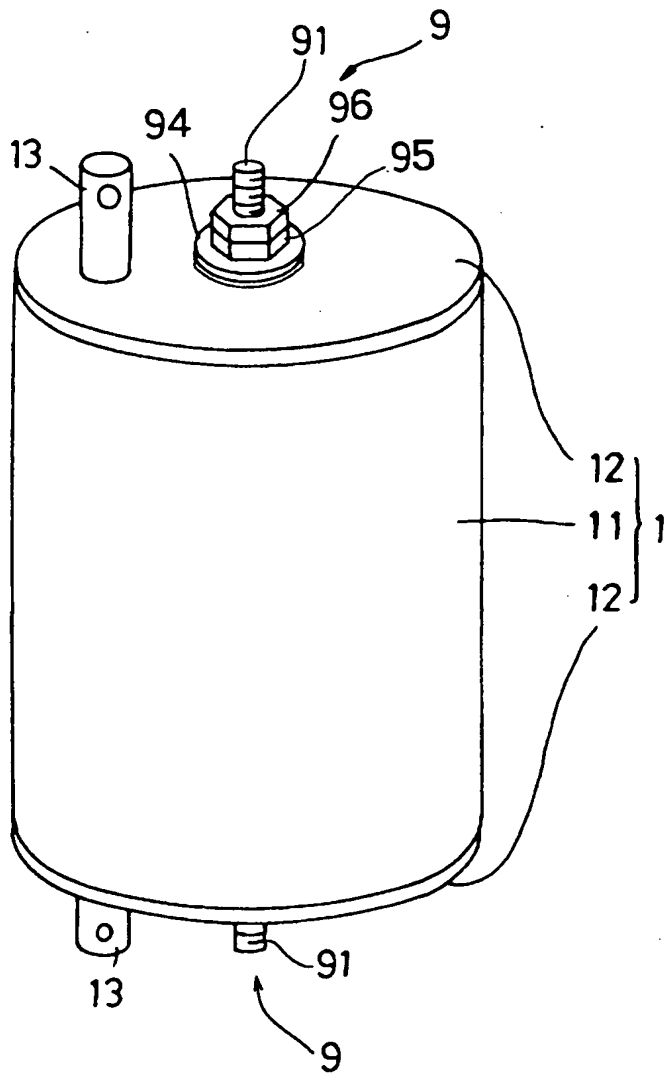
【図 9】



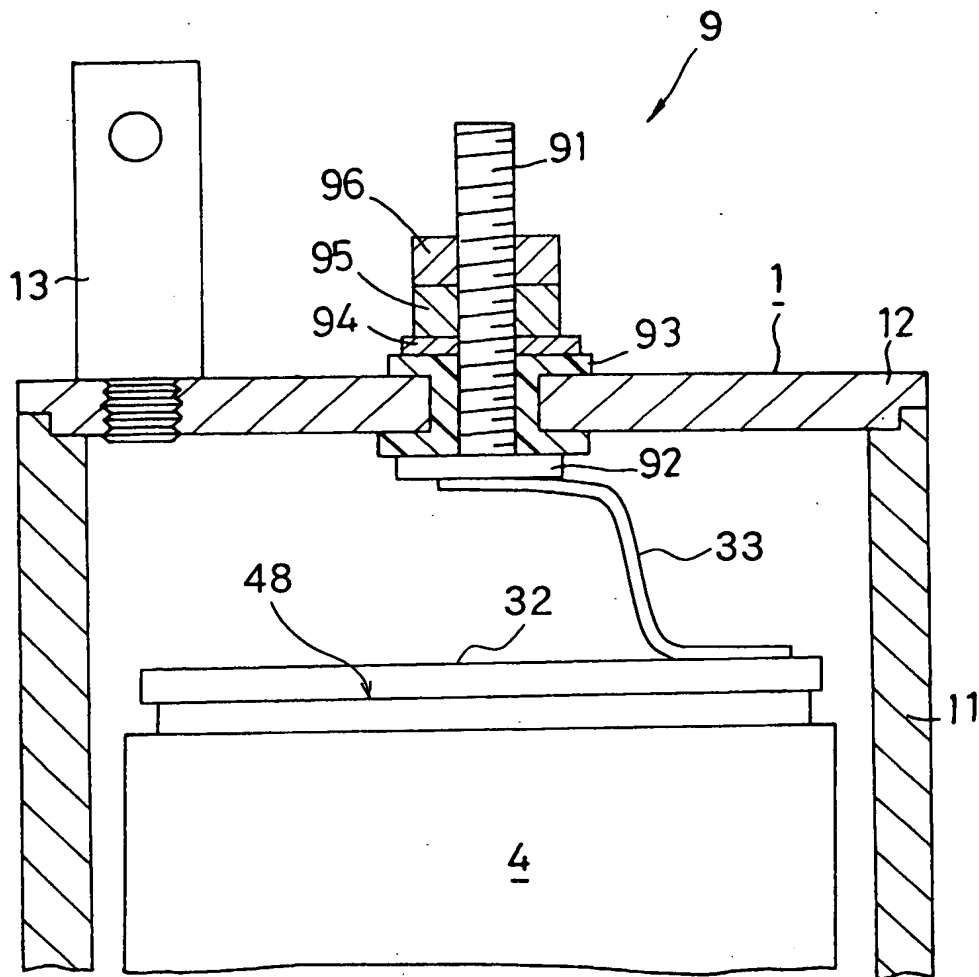
【図 1 0】



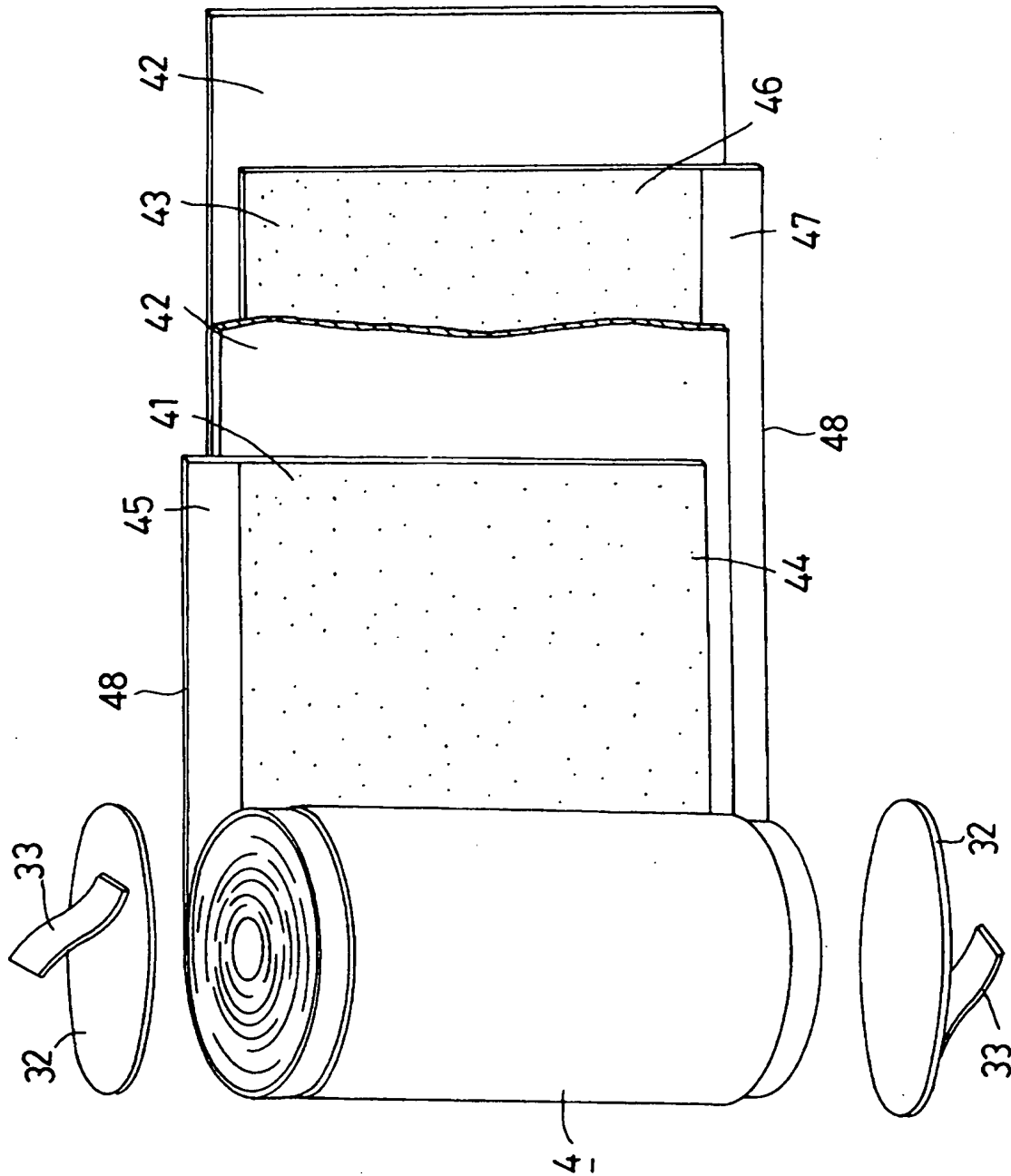
【図 1 1】



【図 12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電池缶 1 の内部に巻き取り電極体 4 が収容されている非水電解液二次電池において、高い集電性能を得る。

【解決手段】 本発明に係る非水電解液二次電池においては、巻き取り電極体 4 の端部に、電極を構成する帯状芯体の端縁 48 が突出し、該端縁 48 には集電板 5 が接合されている。集電板 5 には、芯体端縁 48 との対向面に、断面形状が円弧状に突出する複数の凸部 52 と切り起し片 53 とが放射状に形成され、これらの円弧状凸部 52 及び切り起し片 53 が芯体端縁 48 に食い込んだ状態で、集電板 5 が芯体端縁 48 に溶接されている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-070927
受付番号	50000304650
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成12年 3月15日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 3月14日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日	1993年10月20日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名	三洋電機株式会社